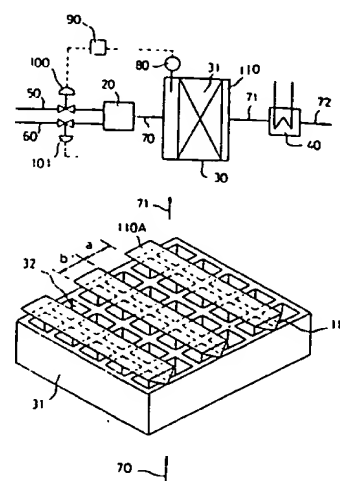


- (54) CATALYZER BURNING DEVICE
 (11) 2-68412 (A) (43) 7.3.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-220081 (22) 2.9.1988
 (71) BABCOCK HITACHI K.K. (72) YASUTSUNE KATSUTA(3)
 (51) Int. Cl.⁵ F23D14/18, F23C11/00

PURPOSE: To perform start by stable gas phase burning while shortening a preheating time by providing a start burner part provided with a flame holder in the outlet side of a catalyzer block.

CONSTITUTION: A mixed gas 70 is introduced in a start burner part 110 of the outlet face of a catalyzer block 31 incorporated in a contact burning device 30 to ignite by a ignition plug so as to start burning. Because the shape of a flame holding plate 110A is in the form of a triangular pyramid and widened as come to the back flow side, so that a gas flow in the neighborhood of the start burner part 110 can flow smoothly, a pressure loss is low and further a reverse flow region is formed in the upper part (gas lower flow side) of the flame holding plate 110A, stable burning continues. The catalyzer block 31 is preheated up to the ignition temperature of the fuel by radiation heat from the start burner and the flame holding plate 110.

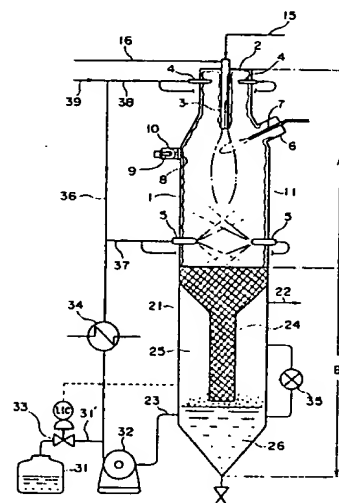


(54) COMBUSTION TREATMENT OF POISONOUS GAS AND ITS DEVICE

- (11) 2-68414 (A) (43) 7.3.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-218389 (22) 2.9.1988
 (71) CHIYODA CORP(1) (72) HIDEHIKO KUDO(7)
 (51) Int. Cl.⁵ F23G7/06, B01D47/00, B01D47/14, F23G5/44, F23J15/00

PURPOSE: To remove solid minute powder that is poisonous efficiently at a high removal rate by leading to a vapor-liquid separator the water and combustion gas being collected and absorbed solid minute powder formed by the combustion treatment and subjecting them to vapor and liquid separation.

CONSTITUTION: The solid minute powder that is formed by the combustion treatment of a poisonous gas is caught and absorbed by the water film 11 that is formed on the wall of a furnace and at the same time the powder is caught and absorbed by the water drops that are jetted out from a spray nozzle 5. The water and combustion gas that caught and absorbed the solid minute powder are sent to a vapor and liquid separator B to which the water and combustion gas are directly connected and the solid minute powder that is left in the combustion gas is caught further by a filling layer 24 and then the vapor and liquid are separated. The separated combustion gas is discharged outside from space section 25 through an exhaust pipe 22.

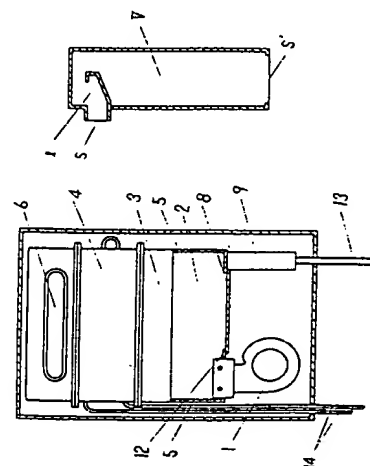


(54) HOT WATER SUPPLIER BY GAS HEATER

- (11) 2-68415 (A) (43) 7.3.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-219021 (22) 1.9.1988
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) YASUHIRO UMEKAGE
 (51) Int. Cl.⁵ F23J13/00, F23L1/00

PURPOSE: To suppress the resonance characteristics and shifting the frequency of resonance and reduce resonance sounds remarkably by constituting part of an outer box of a burner section with a low-sound resistant material, that is, a membrane plate of porous plate of a very low rate of openings.

CONSTITUTION: The air supplied from a blower passes through a blast channel which is surrounded by the outer box 5 of a burner section and is supplied to a combustion chamber 3 and is mixed with a combustible gas that is supplied from a gas control device 9 and used for combustion in the combustion chamber. The noises of combustion are partly radiated from an exhaust channel through a heat exchanger 4 on the downstream side and partly radiated from the suction port of the blower through a blast channel of the burner section 2 on the upstream side. The latter develops noises and they are also radiated from a membrane plate made of resin which is of a low-sound resistant material provided on the bottom plate of the outer box 5 of the burner section 2. With this arrangement the total area of opening sections S and S' becomes very large and the frequency of sound resonance can be shifted from low frequency sound waves which contain much of combustion noises to the area of high frequency sound waves and at the same time the resonance characteristics can be suppressed and changed to mild ones.



BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-68414

⑬ Int. Cl.⁵

F 23 G 7/06
B 01 D 47/00
47/14

識別記号

N
Z

庁内整理番号

7815-3K
6703-4D
6703-4D※

⑭ 公開 平成2年(1990)3月7日

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全11頁)

⑮ 発明の名称 有毒性ガスの燃焼処理法及び装置

⑯ 特 願 昭63-218389

⑰ 出 願 昭63(1988)9月2日

⑱ 発 明 者 工 藤 英 彦 神奈川県横浜市港北区新吉田町2892
⑱ 発 明 者 米 田 則 行 東京都世田谷区代田2-6-16
⑱ 発 明 者 岩 本 憲 男 神奈川県横浜市保土ヶ谷区東川島町63-2
⑱ 発 明 者 中 村 宗 和 神奈川県横浜市保土ヶ谷区今井町220-17
⑱ 発 明 者 小 島 千 秋 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑱ 発 明 者 金 子 邦 雄 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑲ 出 願 人 千代田化工建設株式会 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央2丁目12番1号
社
⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑲ 代 理 人 弁理士 池浦 敏明 外1名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

有毒性ガスの燃焼処理法及び装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 燃焼処理により固体微粉末を生成する有毒性ガスを燃焼処理する方法において、該有毒性ガスを、炉壁内面の上端部から下端部へ流下する水膜を形成した燃焼炉内において燃焼処理し、該燃焼処理により生成した固体微粉末を該流下水膜に捕捉吸収させるとともに、該燃焼処理により生成した燃焼ガスに水滴を接触させて該燃焼ガスに含まれる固体微粉末を該水滴に捕捉吸収させ、これらの固体微粉末を捕捉吸収した水及び燃焼ガスを、該燃焼炉の底部に直結する気液分離器に導いて気液分離することを特徴とする有毒性ガスの燃焼処理方法。
- (2) 該固体微粉末を捕捉吸収した水と燃焼ガスを充填層を通して気液接触を行わせた後、気液分離する請求項1の方法。
- (3) 該充填層が10-100メッシュの金網の小片から

形成されている請求項1又は2の方法。

- (4) 該気液分離器で分離された水を再び前記水膜及び水滴形成用に循環使用する請求項1-3のいずれかの方法。
- (5) 縦型の燃焼炉と、該燃焼炉の底部に直結する気液分離器とからなり、該燃焼炉は、その天井部に拡散型バーナ、その上端部に扇方向に向う水噴射ノズル及びその下部に水スプレーノズルをそれぞれ備え、該気液分離器は、その上部に燃焼ガス排気管及びその底部に排水管を備えていることを特徴とする有毒性ガス燃焼処理装置。
- (6) 該気液分離器の内部に充填層を設置した請求項5の装置。
- (7) 該充填層の上部が下向きの円錐形で、その下部が下方に延びた柱形状である請求項6の装置。
- (8) 該充填層が10-100メッシュの金網の小片から形成されている請求項6又は7の装置。
- (9) 該気液分離器の排水管を、ポンプを介して該燃焼炉上端部の水噴射ノズル及び該燃焼炉下部の水スプレーノズルに連結させた請求項5-8のい

れかの装置。

3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は、アルシン(AsH_3)、ホスフィン(PH_3)、ジボラン(B_2H_6)、モノシラン(SiH_4)等で代表される有毒性ガスを無害化するための燃焼処理方法及び装置に関するものである。

〔従来技術及びその問題点〕

半導体製造工程からは、前記した如きガス状の有毒性物質を含む有毒性排ガスが生成する。このような有毒性排ガスは人体に対する毒性が極めて高いので、その大気への放出に際しては、それに含まれる有毒性物質の完全除去が要求される。

排ガス中に含まれる有毒性物質を除去するための有効な方法の1つとして、燃焼法が知られている(特開昭62-134414号、特開昭62-152517号)。この方法は、排ガス中の有毒性物質を燃焼条件で酸分解し、単体元素や酸化物の固体状物質に変換させて除去する方法である。

この固体状物質も有毒であるため完全に燃焼ガ

ス中から除去されなければならないが、生成される固体状物質は、気相で生成されるためサブミクロンサイズの微粉末であることから、通常の数ミクロンサイズの微粉末に比し燃焼ガス中のこの固体微粉末を燃焼ガスから完全除去するのに著しい困難が生じる。前記従来方法においては、生成した微粉末を排ガス中に同伴させて燃焼炉外へ導き、炉外に設けた湿式除塵装置を用いて排ガスから除去している。

即ち、燃焼炉と湿式除塵装置をそれぞれ用いる2工程で有毒性ガスを処理するため、効率的でない上、装置設置スペースが大きくなる。また、従来の湿式除塵装置における固体微粉末の除去率も高くない。さらに燃焼炉外で固体微粉末を捕捉するために、炉外に微粉末を導出しなければならない。しかし微粉末を完全に炉外へ導出させることは困難であり、燃焼炉壁等の固体表面に付着することもある。このため、従来技術においては、燃焼炉の排気口方向に比較的線速度の大きい空気流を強制的に形成して炉壁への微粉末の付着の防止

- 3 -

を提案している。しかし、このような線速度の大きい空気流の形成は経済的でないばかりか、これによっても炉壁への付着を完全防止することは困難で、炉壁には依然として少量ながら微粉末の付着が起る。そして、時間の経過とともにその付着量は増加し、最終的には塊となって不規則的に炉壁から落下し、装置の運転条件、特に圧力条件を振動させて有毒性ガスの完全燃焼を妨げる結果となる。また、微粉末の高温炉壁への付着は、炉壁腐食の原因ともなり好ましくない。さらに、アルシンやホスフィン等の火炎形成がむづかしい有毒性ガスの燃焼では、微粉末の炉外への排出効果を高めるために前記したように空気流の線速度を増加させると、火炎の吹飛びが起りやすく、有毒性ガスが未燃焼又は未分解のまま炉外へ排出されるという危険がある。

前記のように、従来方法では、有毒性ガスの燃焼処理によって生成した固体微粉末は、燃焼ガスとともに炉外へ排出し、湿式除塵装置及び気液分離器を用いて除去されている。この場合、湿式

- 4 -

除塵装置は、燃焼ガスの冷却を兼ねるもので、スプレー塔、充填塔、ベンチュリースクラバー等が一般的である。

しかし、通常のスプレー塔や充填塔では、装置の圧力損失はベンチュリースクラバーに比べれば小さいという利点はあるものの、固体微粉末を完全除去することは非常にむづかしい。一方、ベンチュリースクラバーでは、固体微粉末の除去については通常のスプレー塔や充填塔より効率が高いが、装置の圧力損失が大きくなるという問題がある。さらに、これらの除塵装置では、大量の水を必要とする上、固体微粉末を捕捉吸収した大量の排水が生成し、その処理が困難であるという問題も生じる。

〔発明の課題〕

本発明は、従来技術に見られる前記問題を解決し、燃焼炉を含む1つの装置内において燃焼により生成する有毒性の固体微粉末を効率的に高除去率で除去し、さらに炉壁面への固体微粉末の付着を事実上完全に防止することを可能とした有毒性

- 5 -

—76—

- 6 -

ガスの燃焼処理方法及び装置を提供することをその課題とする。

(課題を解決するための手段)

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明によれば、燃焼処理により固体微粉末を生成する有毒性ガスを燃焼処理する方法において、該有毒性ガスを、炉壁内面の上端部から下端部へ流下する水膜を形成した燃焼炉内において燃焼処理し、該燃焼処理により生成した固体微粉末を該流下水膜に捕捉吸収させるとともに、該燃焼処理により生成した燃焼ガスに水滴を接触させて該燃焼ガス中に含まれる固体微粉末を該水滴に捕捉吸収させ、これらの固体微粉末を捕捉吸収した水と燃焼ガスを、該燃焼炉の底部に直結する気液分離器に導いて気液分離することを特徴とする有毒性ガスの燃焼処理方法及びその装置が提供される。

本発明で処理対象とする有毒性ガスは、燃焼処理により固体微粉末を生成するものである。この

ような有毒性ガスの代表例としては、アルシン、ホスフィン、ジボラン、セレン化水素、モノシラン、クロロシラン、トリメチルガリウム、トリメチルインジウム、トリメチルアルミニウム等の周期律表Ⅲ族-Ⅴ族の元素の化合物であり、常温で気体状態を示すものが挙げられる。このような有毒性ガスは、半導体製造工程や、新素材製造工程、光ファイバー製造工程等の反応工程から生成される排ガス中に含まれる。このような排ガスにおいて、有毒性ガス含有量は、容積%で、0.01-50%であり、残部は、その排ガスの種類に対応して、水素ガスや、窒素、アルゴン等のガスからなる。なお、本明細書でいう有毒性ガスとは、前記したガス状の有毒性物質からなるガスの他、これを含む各種排ガスを意味するものである。

また、排ガス中に可燃成分が少なく火炎形成の不十分なときは、排ガスに、水素、メタン等の可燃性ガスを混合してもよい。

前記のような有毒性ガスを燃焼処理すると、固体微粉末を生成する。例えば、アルシンを燃焼処

- 7 -

理すると、砒素(As)や砒素酸化物(As_2O_3)、ホスフィン PH_3 を燃焼処理すると、燐(P)、リン酸化合物(P_2O_5)、シラン SiH_4 を燃焼させると、硅素(Si)、硅素酸化物(SiO_2)等の固体微粉末がそれぞれ生成する。本発明においては、この燃焼処理により生成した固体微粉末は、炉壁内面を流下する水膜によって捕捉される。

本発明を実施する場合、燃焼バーナから、燃焼ガス排出口へ向うように炉内ガスを流してもよい。排出口へ向う炉内ガスの線速度は、1m/秒以下、好ましくは0.05m/秒以下、さらに好ましくは0.01m/秒以下にするのがよい。このような非常に遅い炉内の線速度では、固体微粉末の炉内の滞留時間が長くなり、固体微粉末は炉内壁水膜面と長く接触し、炉内壁水膜によって効率よく炉内ガスから除去される。特に火炎を下向きとした場合、炉内ガスと逆向きの火炎からの上向きの熱対流による固体微粉末の混合流動化を促進し、炉内壁水膜との接触を増長し、捕捉効率を高めることができる。

本発明においては、この燃焼処理により生成す

- 8 -

る固体微粉末は、燃焼炉を含む1つの筒体状の装置内で水に捕捉吸収させて除去する。

次に、本発明を図面によりさらに詳細に説明する。

第1図は、本発明の方法を実施するための有毒性ガス燃焼処理装置の説明断面図を示す。この装置は、燃焼炉と燃焼炉の底部に直結された気液分離器とから構成され、全体は1つの筒体状に形成されている。この場合、燃焼炉スプレー、充填層、気液分離器を縦型に並べることができ、設置スペースが極小化され、工業上実用的となる。第1図において、筒体部Aが燃焼炉Aを形成し、筒体部Bが気液分離器Bを形成している。

燃焼炉Aは、天井部2を有する筒体1と、その天井部2に配設した拡散型バーナ3と、その上端部に配設した水噴射ノズル4(第2図参照)と、その下部に配設した水スプレーノズル5を各備えている。さらに、必要に応じ、炉内上部の炉壁の一部を外方へ突出する凹部壁6に形成し、ここにパイロットバーナ7を配設し、また、このパイロットバー

- 9 -

—77—

- 10 -

ナの対向炉壁に開口部を形成し、この開口部をシールドガラス8で封止し、その後部に紫外線検知装置を付設する。この紫外線検知装置は紫外線検知管9とこれを支持する支持管10とから構成される。

炉内上端部に配設する水噴射ノズル4は、第2図に示すように、その噴射方向が炉体1の周方向(接線方向)に向けてあり、噴射水は旋回流となって炉内壁面に供給される。このような噴射水の供給により、炉内壁面には上端部から下部へ向けて流下する水膜11が形成される。噴射水の形成は、例えば、ポンプによる圧縮水をノズルから噴射することによって行うことができる他、好ましくは、水に圧縮ガスを混合し、この混合物を炉内上端部内壁面に対し接線方向に噴射することによって行うことができる。圧縮ガスとしては、通常、空気が用いられる。

前記のようにして、炉内上端部に噴射水を炉内周方向に旋回させて導入する時には、炉の傾きに大きく影響されず、水膜を炉内壁面に容易に形成することができる。また、圧縮ガスを混入して流

速を上げて噴射する時には、噴射水に必要な水量が少なくすむばかりか、天井部に水膜を形成し、天井部を通じてバーナ外周表面にも水膜を形成し得る利点がある。またバーナ外周表面に水膜を形成させることにより、バーナ外周面やバーナ先端部に付着する固体微粉末を捕捉除去することができ、固体微粉末によるバーナの腐食や閉塞を防止することができる。さらに、この場合、バーナ外周部に水冷ジャケットを形成してバーナ温度を低下させ、バーナ外周面上の水膜の蒸発を防止することにより、より少ない水量でバーナ外周面に水膜を形成させることができる。

本発明で用いる燃焼バーナとしては、拡散型バーナの使用が好ましい。拡散型バーナでは、燃焼炉内のバーナ先端において有毒性ガスと支燃ガスとの混合が行われる。燃焼炉に入る手前で有毒性ガスと支燃ガスとの混合を行う予備混合方式のバーナでは、その有毒性ガスが高反応性の場合、その有毒性ガスと支燃ガスとがノズル内で反応し、固形分を生成するため、ノズル閉塞の問題が生じ

- 11 -

るので好ましくない。この拡散型バーナの基本構造は、有毒性ガス流路と支燃ガス流路をそれぞれ独立して有するものであり、必要に応じ、可燃性ガス流路や不活性ガス流路を有し、また外周部に水冷ジャケットを有する。支燃ガスとしては、空気又は酸素が用いられる。可燃性ガスとしては、水素、メタン、プロパン等が用いられる。

有毒性ガス流路と支燃ガス流路との間に可燃性ガス流路を介在させる時には、バーナ出口直後における有毒性ガスと支燃ガスとの拡散混合を防止し得るので、固体微粉末のバーナ先端部への付着が防止される。しかも、この場合には、バーナ先端部では、支燃ガスは可燃性ガスとの反応により全て消費されて、有毒性ガス内まで拡散しないので、バーナ先端部での有毒性ガスと酸素との反応を確実に防止することができる。前記可燃性ガスに代えて窒素ガス等の不活性ガスを使用することによっても、バーナ先端部での有毒性ガスと支燃ガスとの拡散混合を防止し得るが、この場合には、バーナ先端部での有毒性ガスと酸素との反応を完

- 13 -

- 12 -

全には防止し得ないので、有毒性ガスが高温度である場合や、長時間の燃焼処理を行う場合には、バーナ先端部への固体微粉末の付着を十分には防止することができず、しかも燃焼効率が低下するという問題がある。

第3図に拡散型バーナの説明横断面図を示す。

第3図(a)は4重管構造のバーナの説明図である。中心部に位置する第1導管41は有毒性ガスノズルを形成し、その外側に位置する第2導管42は1次支燃ガスノズルを形成し、その外側に位置する第3導管43は2次支燃ガスノズルを形成し、その外側の第4導管44はその先端が封止され、冷却ジャケットを形成する。

第3図(b)は3重管構造のバーナの説明断面図である。中心部に位置する第1導管41は有毒性ガスノズルを形成し、その外側に位置する第2導管42は支燃ガスノズルを形成し、その外側に位置する第3導管43はその先端が封止されて冷却ジャケットを形成する。

第3図(c)は、他の4重管構造のバーナの説明断

面図である。中心部に位置する第1導管41は有毒性ガスノズルを形成し、その外側に位置する第2導管42'は可燃性ガスノズルを形成し、その外側に位置する第3導管43は支燃ガスノズルを形成し、その外側に位置する第4導管44はその先端が封止されて冷却ジャケットを形成する。

第3図(d)はさらに他の4重管構造のバーナの説明断面図である。中心部に位置する第1導管41'は可燃性ガスノズルを形成し、その外側に位置する導管42'は有毒性ガスノズルを形成し、その外側に位置する導管43'は可燃性ガスノズルを形成し、その外側に位置する導管44'は支燃ガスノズルを形成する。

第3図(e)は、2重管の中心部に複数の導管を挿入した構造のバーナの説明図である。中心部の複数の導管41は有毒性ガスノズルを形成し、それを包囲する導管45は可燃性ガスノズル、その外側に位置する導管42は支燃性ガスノズルを形成する。

第1図に示した装置の燃焼炉Aにおいて、炉内下部壁に配設されたスプレーノズル5は、炉内に水

滴を噴射し、燃焼ガスに衝突させて、燃焼ガスを急冷するとともに、炉内壁水膜を併せて燃焼ガス中の固体微粉末を除去するために設けられたものである。即ち、燃焼ガスを急冷することにより、ガス中の水蒸気が固体微粉末を核として凝縮して水滴化し、固体微粉末を水滴中に取込み除去するものであり、また、固体微粉末と噴射水滴とが衝突することにより、固体微粉末が水滴中に取込まれ除去される。この水滴噴射は炉内壁水膜と共に、炉内における固体微粉末の除去を効率的に行わせる。

また、炉内上部の凹部壁6には、第4図に示すように、パイロットバーナ7とともに、点火プラグ12が配設されている。点火プラグ12の外周面は絶縁碼子から構成され、その碼子面と凹部壁面との間の距離a及びその碼子面とパイロットバーナの外面との間の距離bは少なくとも約数mmの長さに保持されている。点火プラグの先端放電部は、第4図に示すようにカギ型にするのが好ましい。このようにしてパイロットバーナ及び点火プラグを

配置する時には、パイロットバーナの先端部及び点火プラグの先端部が水膜によって連絡するのが回避され、点火プラグとパイロットバーナとの間の短絡や点火プラグ以外の個所における火花発生が防止される。しかも、パイロットバーナ及び点火プラグの表面上には、その上方の水膜が形成された炉壁面から水滴が落下し、パイロットバーナ及び点火プラグの各表面を濡らし、パイロットバーナ及び点火プラグへの固体微粉末の付着が防止される。パイロットバーナの先端部や点火プラグの先端部に固体微粉末が付着すると、パイロットバーナの点火が困難になる等の不都合が生じるが、前記のようにしてパイロットバーナを配置することによってこのような不都合の発生は防止され、確実な点火を得ることができる。また点火プラグ12の絶縁碼子部分に、例えば空気等のガスを導入するようにして絶縁碼子部を乾燥させるようにしてもよい。パイロットバーナ用の可燃性ガスとしては、水素ガスが好ましく使用される。水素ガスの使用は、メタンやプロパン等の可燃性ガスの使

用に比べ、燃焼範囲(混合比、線速度)が広がり、パイロットバーナを小型化することが可能で、しかも線速を速めても火炎の吹飛びが起らないという利点がある。

炉内上部壁にシールドガラス8を介して配設した紫外線検知装置は、パイロットバーナの火炎の有無を検知するものである。本発明の場合には、シールドガラスは水膜で洗浄され、固体微粉末の付着が防止され、火炎の検知を確実に行うことができる。

第1図において、前記燃焼炉Aの底部に直結された気液分離器Bは、筒体21と、その上部に配設された燃焼ガス排気管22と、その底部の液溜部26に配設された排水管23を備え、さらに、その筒内に充填層24を備えている。

気液分離器Bは、基本的には、燃焼炉Aで生成された固体微粉末を捕捉吸収した水と燃焼ガスとをそれぞれに分離し得る構造のものであればよく、充填層24の配置は必ずしも必要とされない。しかし、充填層24を配設する時には、この充填層にお

いて、燃焼ガスと水との十分な気液接触が達成されるので、燃焼炉Aからの燃焼ガス中に残存固体微粉末が含まれる場合にはこれと接触する水に捕捉吸収され、燃焼炉から排出された燃焼ガス中に残存する有価な固体微粉末の除去を容易に行うことができる。従って、この場合には、燃焼ガス中に含まれる固体微粉末の除去を、燃焼炉において必ずしも完全に行う必要がないことから、燃焼炉Aで用いる水量が少なくてすみ、燃焼炉の運転条件が容易に緩和されるとともに、燃焼炉自体も小型化することができる。

充填層24の構造は任意であり、燃焼炉Aからの燃焼ガスと水との気液接触を行い得る構造のものであればよい。例えば、筒体21の上部に充填層を設け、その下方を空間部とし、更にその下部に液溜部26を設けることもできる。この場合、排水管23はその底部の液溜部に、及び排気管22はその中間の空間部に各配設する。

本発明に用いて好適な充填層は、第1図に示す如く、充填層の上部が、炉壁内面を流下する水膜

と、スプレーノズルにより形成された降下する水膜を合流混合し得る形状、例えば、下向き円錐形とし、下部が、下方に液溜部26の上部にまで延びた柱形状とし、その外部に空間部25を配設した構造のものである。このような構造の充填層を用いる時には、その柱形状の充填層下部から気液混相流が液溜部26の水面に噴突するので効率よく気液分離することができる。また、充填層の上部から下部に気液混相流が流通することにより生じる微細な気泡が充填層下部から噴出し、水面上に気泡層が形成されるので、気泡内の気体の運動エネルギーによる気泡と気相を包む水膜との効率的接触が得られ、その結果、ガス中に含まれる固体微粉末は効率よく水中に捕捉吸収される。この場合、充填層24外部の空間部25の全部又は一部を充填層24とは別途に充填層とし、この充填層の上部に水を供給して気液接触を再度行ってもよい。これによりさらに固体微粉末の捕捉率を高めることができる。

充填層の形成に用いる充填材としては、気液接

- 19 -

触に用いられている一般の充填材(例えば、ラージヒリング、ボール等)を用いることもできるが、本発明の場合、通常の精溜塔に用いられるような気液接触を効率よく行える充填物、例えば、10-100メッシュの金属の小片(寸法:5-30mm程度)を用いるのが好ましい。金属の小片は、円筒状、サドル型等の形状として用いるのが好ましい。この金属の充填層の上部から下部へ気液混相流を通過させると、液体は金属表面に均一に分散して液膜となり、その液膜を燃焼ガスが通過するようになるため、良好な気液接触が起り、同時に微細な気泡が多量に生じる。そして、この気泡においては、気泡内の気体の運動エネルギーによって気体が強く運動するためこれを包囲する液膜との効率的な接触が得られる。このようにして、圧力損失を小さくして、燃焼ガス中の固体微粉末を効率よく水相に移行させ、除去することができる。

また、筒体21において気液分離を行うために、燃焼炉Aからの水と燃焼ガスをロート状の捕集管で捕集し、これを液溜部26の水中にバブリングさ

- 20 -

せて気液接触を行わせた後、水中から燃焼ガスを分離し、これを系外へ排気することもできる。

次に、第1図に示した装置を用いて本発明を実施する場合の具体例について説明する。

まず、液溜部26に水を充填し、この水を排水管23、ポンプ32、配管36及び配管38を通過して燃焼炉Aの上端部から、配管39からの加圧空気とともに炉内同方向に噴射し、また配管37を通過し、スプレーノズル5から水を炉内に噴出させる。炉上端部からの水の噴射により、炉内壁面には流下する水膜が形成される。この場合、水の噴射方向を上方に偏斜傾けることにより、炉の天井部に水膜を形成することができ、また、この天井部の水膜を過してバーナ3の外周面にも水膜を形成することができる。

次に、パイロットバーナ7において水素ガスを空気で燃焼させて水素炎を形成し、バーナ3(第3図(a)に示した4配管構造の拡散バーナを参照)の燃焼止の第4配管44に水を送入して水冷ジャケットを形成し、第3配管43に2次燃焼、第2配管42に1

- 21 -

—80—

- 22 -

次塵素及び第1導管41に有毒性ガスを導入し、これらのガスをバーナ先端から噴出させ、パイロットバーナの水素炎で着火し、燃焼させる。このようにして有毒性ガスを燃焼処理することにより、固体微粉末が生成されるが、この固体微粉末は、炉壁に形成された水膜に捕捉吸収されるとともに、スプレーノズル5から噴射される水滴によっても捕捉吸収される。そして、固体微粉末を捕捉吸収した水と燃焼ガスはそれに直結された気液分離器Bに送られ、燃焼ガス中に残存する固体微粉末を充填層でさらに捕捉した後、気液分離される。

即ち、炉壁内面を水膜として流下する水と、スプレーノズルからの噴射によって形成された水滴として降下する水と、燃焼ガスは、充填層24の上部で合流混合され、充填層内を気液混相流として通過し、充填層の下端部から液溜部26の水面上に気泡を含む気液混相流として噴出し、ここで気液分離される。分離された燃焼ガスは空間部25から排気管22を通して系外へ排出される。

液溜部26の水は、排水管23を通してポンプ32に

より燃焼炉の上端部へ循環されるが、この循環水は冷却器34により所定温度(約30℃)に冷却される。

液溜部26の水面は、水面計35と、排水タンク31に連結する導管31'に付設された水面調節弁33によって一定の水位に保持される。即ち、有毒性ガスの燃焼処理においては、水が副生するが、この副生水は系内における余剰水を形成する。この余剰水は、その水面計35と水面調節弁33によって、ライン31'を通り、タンク31に貯留される。

本発明では、有毒性ガスの燃焼処理により生成した固体微粉末の殆んど全てを装置内において水に捕捉吸収させることができる。

本発明を実施する場合、炉内の上方から下方に向う炉内ガスの線速度は、1m/秒以下、好ましくは0.05m/秒以下にするのがよい。このような非常に遅い炉内ガスの線速度では、固体微粉末は炉壁面と長く接触し、炉壁水膜によって効率よく炉内ガスから除去される。

〔発明の効果〕

本発明によれば、有毒性ガスの燃焼処理によっ

て生成される固体微粉末は、燃焼炉A内において、炉壁内表面に形成された水膜によって捕捉吸収され、また燃焼ガスに接触させるスプレーノズルからの水滴によって捕捉吸収される。さらに、気液分離器Bにおける気液接触によっても水に捕捉吸収される。さらに気液分離器に充填層を設置し、気液接触率を高め、固体微粉末をより捕捉吸収することができる。従って、本発明では、燃焼ガスとともに炉外へ排出される固体微粉末の量を非常に少なくすることができ、場合によっては、ほぼ零にすることができる。それ故、本発明では、炉外においては、小型のフィルターを設け、燃焼ガスをこのフィルターを通すことによって完全に無害化することができる。

本発明の装置は、燃焼炉、充填層、気液分離器を縦型に直結して小型化でき、設置スペースも極めて小さくなり、工業的実用性に富むものである。

また、燃焼炉壁への水膜の形成は、炉壁の冷却及び腐食防止の点でも非常に有利である。

〔実施例〕

次に本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。

実施例1

第1図に示した装置を用い、有毒性ガスの燃焼処理を行った。この場合、有毒性ガスとしては、ホスフィン(PH₃)5容量%と水素ガスH₂5容量%からなるガスを用いた。

第1図に示した装置において、導管36からの水と導管38からの空気との混合物を燃焼炉Aの最上部から円周方向に噴射して、炉壁に流下水膜を形成するとともに、パイロットバーナ7で水素を燃焼させて水素炎を形成し、そして、スプレーノズル5から水を噴出させて、炉内に水滴を分散させた。また、気液分離器Bの液溜部26の水は、第1図に示すようにしてこれを前記導管38に循環し、再使用した。なお、充填層24は、サドル型金網(メッシュ:48、寸法:15mm)をロート状の支持部材に充填し、これを気液分離用の筒体21に配置固定して形成した。

次に、前記有毒性ガスを燃焼処理するために、

拡散型バーナ3(第3図(a)参照)の導管42を通して1次酸素、導管43を通して2次酸素をそれぞれ炉内に導入するとともに、導管41を通して前記有毒性ガスを炉内に導入して燃焼させた。また、先端封止の導管44には水を装入して水冷ジャケットを形成した。

次に、具体的操作条件を示す。

〔燃焼条件〕

(1) 有毒性ガス(導管15,導管41)

流量:12Nℓ/分

(2) 1次酸素(導管42)

流量:6Nℓ/分

(3) 2次酸素(導管43)

流量:10Nℓ/分

〔水膜形成条件〕

(1) 循環水量(導管36):7ℓ/分

(2) 空気量(導管38):5ℓ/分

〔水滴形成条件〕

(1) 噴水量(スプレーノズル5):19ℓ/分

〔パイロットバーナ操作条件〕

(1) 水素ガス

流量:2.5Nℓ/分

空気量:2.5Nℓ/分

前記のようにして有毒性ガスを燃焼処理した結果、排気管22から排出される燃焼ガス中にはホスフィンは全く検出されなかった(1PPb以下)。また、燃焼ガス中に含まれる固体微粉末(P_2O_5)を測定し、この測定量と全有毒性ガス処理量に基づく固体微粉末生成量とから、装置内における固体微粉末除去率を算出した結果、 P_2O_5 の除去率88.6%の成績が得られる。

また、前記燃焼処理試験終了後(試験開始100時間後)、バーナー先端部及び炉内壁面への固体微粉末の付着の有無を調べたところ、固体微粉末の付着は全く認められなかった。

実施例2

実施例1において、有毒性ガスとしてモノシラン(SiH_4)5容量%と水素ガス95容量%との混合物を用いるとともに、導管38からの空気量を40ℓ/分にした以外は同様にして実験を行った。その結果、

- 27 -

排気管22から排出される燃焼ガス中にはモノシランは全く検出されなかった(0.1ppm以下)。また、装置内における固体微粉末の除去率は93.4%であった。

実施例3

実施例1において、有毒性ガスとしてアルシン(AsH_3)2容量%と水素98容量%を用いた以外は全く同様にして実験を行った。その結果、排気管22から排出される燃焼ガス中にはアルシンは全く検出されず(4PPb以下)、固体微粉末(As_2O_3)の装置内における除去率は88.1%であった。

実施例4

実施例1において、導管38からの空気量を40ℓにした以外は同様にして実験を行った。その結果、この場合にも、排気管22から排出される燃焼ガス中にはホスフィンは全く検出されず、また固体微粉末(P_2O_5)の装置内における除去率は96.6%であった。

実施例5

実施例4において充填層を用いない以外は同様

- 28 -

にして実験を行った結果、排気管22から排出される燃焼ガス中にはホスフィンは全く検出されず、また装置内の固体微粉末(P_2O_5)除去率は90.8%であった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施するための装置の説明断面図であり、第2図は炉上端部に配設した噴射ノズルの配設説明図である。

第3図(a)~(e)は燃焼バーナの先端部の説明横断面図である。

第4図はパイロットバーナを配設した凹部炉壁部の拡大図である。

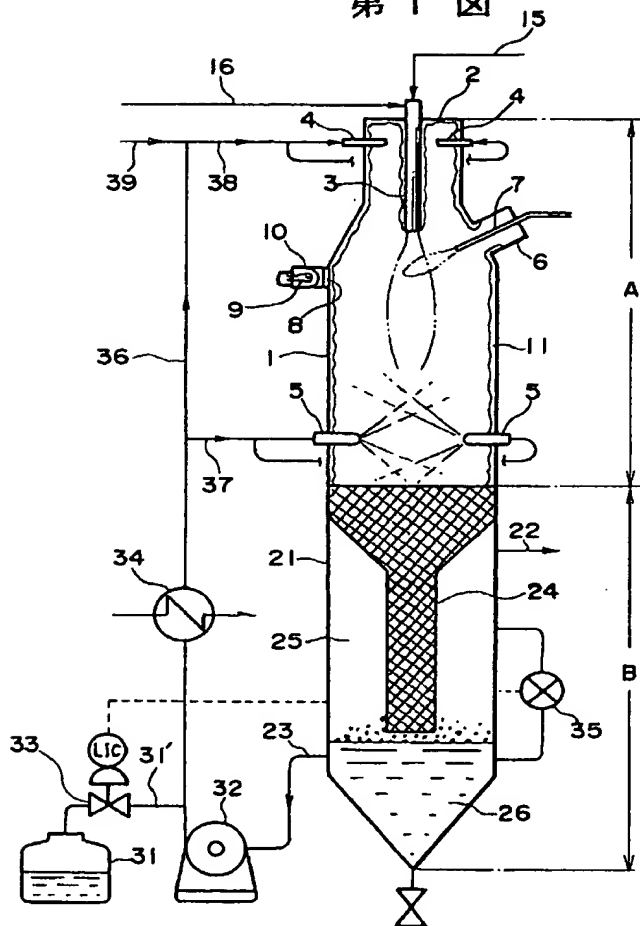
1…燃焼炉用筒体部、2…炉天井部、3…燃焼バーナ、4…水噴射ノズル、5…水スプレーノズル、6…凹部炉壁、7…パイロットバーナ、8…シールドガラス、9…紫外線検知管、11…水膜、21…気液分離用筒体部、22…排気管、23…排水管、24…充填層、25…空間部、26…液溜部、31…貯水タンク、32…ポンプ、34…冷却器、35…水面計、36…水面調節弁。

- 29 -

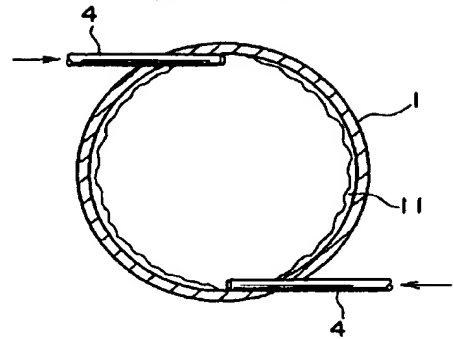
—82—

- 30 -

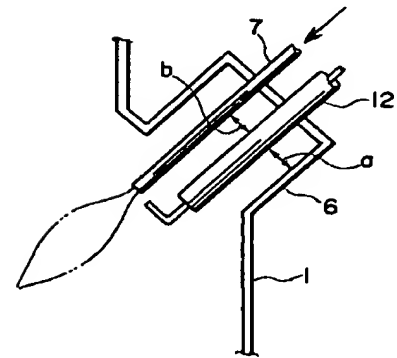
第 一 圖



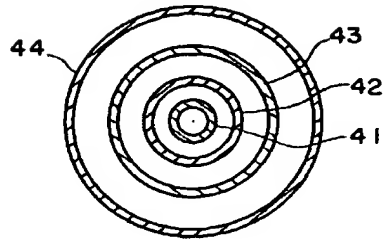
第 2 図



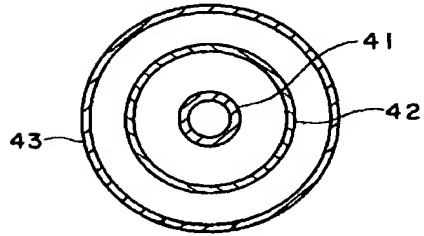
第 4 図



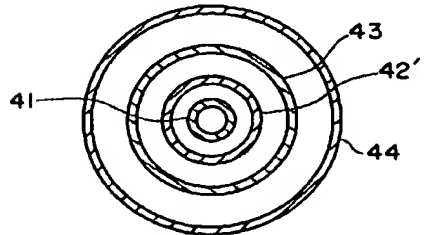
第 3 図 (1)
(a)



(b)

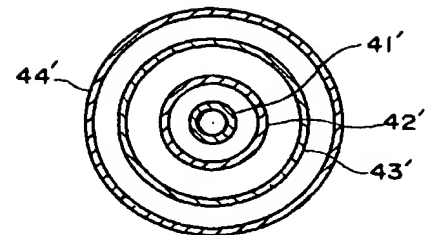


(c)

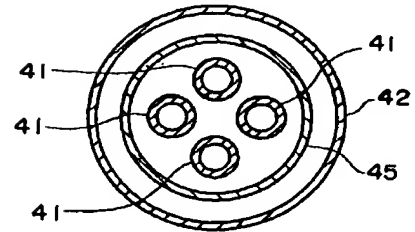


第 3 図 (2)

(d)



(e)



第1頁の続き

⑨Int. Cl. '

F 23 G 5/44
F 23 J 15/00

識別記号

庁内整理番号

D 7815-3K
C 8514-3K

⑫発 明 者 森

芳 文

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

⑬発 明 者 石 川

秀 人

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.